

Après le séisme du 16 avril en Equateur, les scientifiques traquent la sismicité

4 mai 2016, 06:45 CEST



Observation de l'activité sismique après le tremblement de terre en Equateur. Ñan, Author provided

Auteurs



Philippe Charvis

Géophysicien, Directeur du département DISCO, Institut de recherche pour le développement (IRD)



Olivier Dangles

Écologue, Institut de recherche pour le développement (IRD)

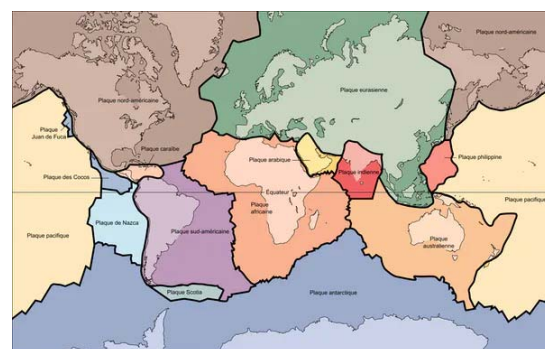
Une semaine après le séisme de Pedernales qui a frappé la côte Pacifique de l'Equateur, on dénombre plus de 650 morts, 29 000 sans-abris et au moins 2 milliards de dollars de dégâts. Ce bilan n'est sans doute que provisoire, mais ce séisme est déjà l'un des plus meurtriers de la subduction andine depuis le début du siècle.

Face à l'Equateur, la plaque océanique Nazca, qui constitue le fond de l'océan Pacifique dans cette région, plonge sous la plaque Amérique du Sud à la vitesse de 55 mm par an, selon une direction quasi est-ouest. C'est une zone de subduction, comme il en existe sur tout le pourtour du Pacifique. La plaque Nazca est jeune – moins de 22 millions d'années – et elle porte un relief sous-marin majeur, la ride de Carnegie, qui domine de 2 000 m les bassins océaniques alentour, et s'enfonce dans la zone de subduction sous l'Equateur.

Le séisme de Pedernales, de magnitude 7,8, est survenu le 16 avril 2016 à 23h58 (UTC). Son épicentre est localisé dans le prolongement du flanc nord de la ride de Carnegie, au voisinage de la ville de Muisne, le long de la côte de l'Equateur. Cette zone a déjà rompu en 1906 lors d'un séisme de magnitude 8,8, le 7^e plus grand séisme historique, puis lors d'un second séisme de magnitude 7,8 en 1942.

Rupture brutale

Dans cette zone, les deux plaques terrestres ne glissent pas



Les différentes plaques, plus ou moins rigides, constituant la

régulièrement l'une par rapport à l'autre du fait de leur friction. La partie superficielle de la Terre. Wikipédia

plaque Nazca poursuivant son mouvement inexorablement, la bordure des plaques se déforme élastiquement au cours du temps jusqu'à atteindre une valeur seuil qui provoque la rupture brutale de la faille : c'est le séisme qui relâche en quelques dizaines de seconde l'énergie emmagasinée pendant une période de plusieurs dizaines d'années – 74 ans dans le cas présent.

Le 16 avril, la rupture de la faille a commencé à la verticale de l'épicentre, à environ 25 km de profondeur. Elle s'est propagée ensuite le long de la zone de contact entre les plaques vers le sud-ouest pendant environ 35 secondes pour atteindre au final une dimension d'environ 120 km de longueur sur 60 km de largeur. Cette déchirure de la zone de contact entre les plaques a provoqué en surface des déformations, localement le sol est monté de 70 cm, et généré des ondes sismiques qui se propagent dans toutes les directions. Ce sont ces ondes sismiques qui provoquent des oscillations importantes entraînant la destruction des bâtiments les plus fragiles.

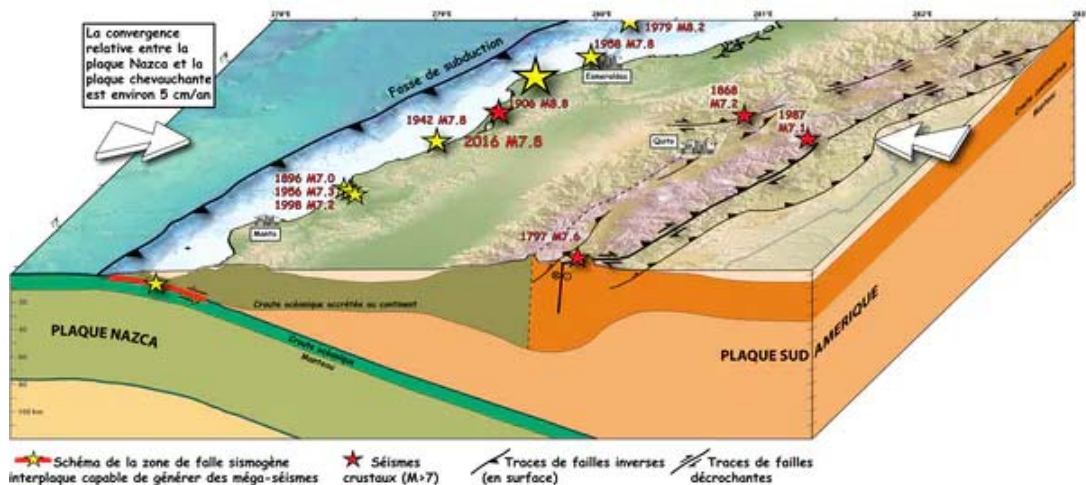


Schéma du système de subduction Equateur. Yvonne Font/IRD, Author provided

En mer, les déformations du fond de l'océan provoquent des ondes à la surface de ce dernier : le tsunami. Pour ce séisme, les enregistrements montrent un très faible signal de quelques dizaines de centimètres, contrairement aux séismes historiques qui avaient provoqué des tsunamis importants. Ceci suggère que la rupture du 16 avril dernier n'a pas atteint le fond de la mer.

L'intervention scientifique post-sismique

Depuis le début du XXI^e siècle, une série importante de très grands séismes de subduction, certains d'entre eux ayant eu des conséquences dramatiques, a frappé le pourtour du Pacifique et de l'Océan indien : plus de 200 000 morts lors du séisme de Sumatra en Indonésie en 2004 et plus de 20 000 ainsi qu'une centrale nucléaire affectée lors du séisme de Tohoku au Japon en 2011.

L'étude de ces séismes a révolutionné notre compréhension de la rupture sismique permettant de cartographier les aspérités sismologiques, zone de blocage où l'énergie élastique s'accumule, le rôle de la géométrie de la faille et le comportement de la partie submergée du continent susceptible de générer des tsunamis meurtriers. Ces progrès sont liés aux réseaux permanents de capteurs géophysiques, mais aussi au déploiement de réseaux denses temporaires destinés à observer les déformations de la terre dans les semaines qui suivent un grand séisme.

Avec nos partenaires équatoriens, l'IRD, l'INSU-CNRS et plusieurs universités françaises, nous

déployons depuis le séisme du 16 avril un réseau de sismomètres terrestres et fond de mer pour identifier et localiser précisément les nombreuses répliques, séismes de magnitude plus faible que le choc principal qui résulte de la réorganisation des forces après le séisme. Nous déployons également des GPS pour mesurer les déformations côtières et des sondeurs océanographiques pour mesurer les déformations du fond de la mer.



Mise en place du réseau de sismomètres en mer. IRD, Author provided

Se préparer aux futurs séismes

Ces mesures, qui se poursuivront pendant plusieurs mois, voire plusieurs années, permettront de calculer précisément la zone de faille qui a rompu et qui a donc relâché l'énergie accumulée au cours du temps, mais aussi d'identifier des zones périphériques qui, au contraire, ont accumulé des contraintes au cours du séisme et seront susceptibles de rompre à leur tour dans le futur.


Il s'agira également de cartographier les mouvements du sol qui ont eu lieu durant le séisme ainsi que les dégâts observés sur les constructions. Cela permettra de construire des bâtiments plus résistants et de mieux préparer les populations pour des séismes futurs. Parallèlement à ces travaux de sismologie, nos collègues géographes et économistes vont tenter d'analyser les causes des pertes humaines et matérielles et les conséquences socio-économiques à long terme du séisme.

Equateur: un drone filme les dégâts du séisme à Pedernales



Après le séisme, un drone filme l'ampleur des dégâts à Pedernales (vidéo AFP, avril 2016).

Ces travaux scientifiques apporteront une meilleure compréhension des processus physiques pendant la rupture sismique pour mieux anticiper et peut-être, à terme, prévoir ces phénomènes catastrophiques. À moyen terme ils permettront de mieux préparer le pays à de futurs grands séismes, avec un code de construction adapté au risque, une organisation pour gérer la crise et une meilleure éducation de la population qui permettra à coup sûr de réduire les pertes en vie humaine.

 [catastrophes naturelles](#) [Amérique du Sud](#) [gestion des risques](#) [tsunami](#) [séismes](#)